

Practitioner's Docket No.: 040803-0308273  
Client Reference No.: H-1609/USA

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: KOICHI  
YAMAGUCHI

Confirmation No:

Application No.: 10/780,722

Group No.:

Filed: February 19, 2004

Examiner:

For: HYBRID-POWERED VEHICLE

**Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450**

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

| <u>Country</u> | <u>Application Number</u> | <u>Filing Date</u> |
|----------------|---------------------------|--------------------|
| JAPAN          | 2003-047786               | 02/25/2003         |

Date: April 13, 2004  
PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909

Caroline D. Dennison  
Registration No. 34494

REG NO  
38705

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 5 日  
Date of Application:

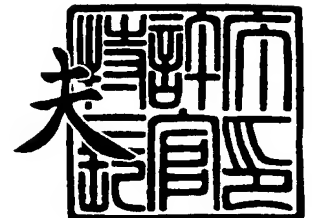
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 4 7 7 8 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 4 7 7 8 6 ]

出      願      人                      日 野 自 動 車 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    2 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 6 6 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 HIN01554

【提出日】 平成15年 2月25日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60L 11/14  
B60K 17/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 日野自動車株式会  
社内

【フリガナ】 ヤマガチ コウイチ

【氏名】 山口 公一

【特許出願人】

【識別番号】 000005463

【住所又は居所】 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

【氏名又は名称】 日野自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078237

【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 井 出 直 孝

【電話番号】 03-3928-5673

【選任した代理人】

【識別番号】 100083518

【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 下 平 俊 直

【電話番号】 03-3928-5673

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010397

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9110637

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド自動車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関と、この内燃機関の出力軸にその入力軸が連結されたトルク・コンバータと、このトルク・コンバータの出力軸に接続された多段変速機と、電動発電機と、電池と、この電池と前記電動発電機との間に電気エネルギーを双方向に伝達する変換回路と、この変換回路を制御するプログラム制御回路とを備えたハイブリッド自動車において、

前記電動発電機の回転軸は前記トルク・コンバータの出力軸側に連結され、

前記プログラム制御回路は、車両走行中における前記多段変速機のシフト動作の過程で前記トルク・コンバータに滑りが生じる期間に前記電動発電機が車軸に対してトルクを分担させる制御手段を含むことを特徴とするハイブリッド自動車。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記トルク・コンバータの出力軸の回転速度がその入力軸の回転速度より小さい状態で滑りが発生したことが検出されてからロック・アップまでの時間にわたり前記電動発電機を電動機として作用させる手段を含む請求項 1 記載のハイブリッド自動車。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記トルク・コンバータの出力軸の回転速度がその入力軸の回転速度より大きい状態で滑りが発生したことが検出されてからロック・アップまでの時間にわたり前記電動発電機を発電機として作用させる手段を含む請求項 1 記載のハイブリッド自動車。

【請求項 4】 前記トルク・コンバータは流体式トルク・コンバータである請求項 1 記載のハイブリッド自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関および電動発電機を備えたハイブリッド自動車に関する。本発明は動力伝達系に、トルク・コンバータおよび多段の変速機を備えた車両に、原動機として内燃機関および電動発電機を搭載したハイブリッド自動車を実現

する技術に関する。本発明はハイブリッド自動車の運転性能の改良、およびトルク・コンバータに生じるエネルギー損失の低減に関する。

## 【0002】

### 【従来の技術】

内燃機関を原動機とする車両では、車速の広い範囲で内燃機関のトルクを有効に利用するために、原動機と車軸の間に変速装置が設けられている。そして近年、運転操作の中で、クラッチ・ペダルを踏み変速機をシフトする操作を必要としない自動変速装置を備えた車両（いわゆるAT車、オートマチック・トランスミッションを装備した車両）が広く普及した。そして多くの運転者はこのような自動変速装置の操作に慣れた。

## 【0003】

このための変速装置としては、遊星歯車など無段階変速のものも知られているが、流体式のトルク・コンバータに機械式の多段変速機を直列に組み合わせた方式が広く普及した。そして多段変速機はプログラム制御回路の制御信号に応じて機械的な変速動作を自動制御する構造となった。この形態の変速装置は、設計改良および製造の実績を重ね、運転席の変速レバーの構造その他もきわめて合理的に、しかも操作性のよいものを設計することができる。これらにより車両の運転特性（ドライバビリティ）を大きく改善するとともに、信頼性の高い変速装置を合理的な価格で提供することができるようになった。

## 【0004】

流体式のトルク・コンバータと機械式の多段変速機を組み合わせた変速装置が採用されたハイブリッド自動車としては、特許文献1（出願人、トヨタ）に開示されたものがある。この公報に開示された発明は、回生制動時に電動発電機の回転軸が過回転しないように構成することが主な目的であると説明されている。またこれまでのところ、流体式のトルク・コンバータに機械式の多段変速機を組み合わせた変速装置が、ハイブリッド自動車に採用された形態としては実用車両として販売されたものはない。

## 【0005】

### 【特許文献1】

特開 2 0 0 0 - 2 0 3 2 8 7 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

流体式のトルク・コンバータは、車両の加速または減速に際して、あるいは変速動作に伴い、入力軸と出力軸との間で滑りが発生する。しかもこの滑りは入力軸と出力軸との間に動力伝達が行われているときに生じる。これによりトルク変換を速度の変化に対応して円滑に行うことができるとともに、この滑りによりトルク・コンバータが発熱し、この発熱により動力エネルギーが失われることになる。機械式の多段変速機と動力伝達系に直列に接続して利用する流体式のトルク・コンバータについて、この滑りを最小限にするために、入力軸と出力軸の回転差が所定値より小さくなったときに、両軸を機械的にロックアップする機構が考えられた。これによりトルク・コンバータが定常的に発熱することはなくなりこの機構が広く普及した。

【 0 0 0 7 】

上記のように流体式のトルク・コンバータは、この滑りを利用して入力軸と出力軸との回転差が小さくなるように制御する装置であり、これを装備した車両はこの滑りを利用するかぎり、燃料効率が原理的に悪くなることが避けられない。これは、内燃機関と電動発電機を組み合わせたハイブリッド動力を採用して、燃料効率を大きく改善することを目指すところと矛盾することになる。したがってこれまで、ハイブリッド自動車には流体式のトルク・コンバータを含む変速装置は採用されなかったものと理解される。

【 0 0 0 8 】

本願発明者は、上記のようにトルク・コンバータの入力軸と出力軸との間に滑りが生じて、ハイブリッド自動車では、これにより失うエネルギーを少なくするように構成することができることに着眼した。

【 0 0 0 9 】

すなわち本発明は、トルク・コンバータ、とくに流体式のトルク・コンバータを変速装置に用いても、トルク・コンバータで発生する動力エネルギーの損失を小さくすることができるハイブリッド自動車を提供することを目的とする。本発明

は、ドライバビリティの良いハイブリッド自動車を提供することを目的とする。本発明は、実績のある変速装置を装備したハイブリッド自動車を提供することを目的とする。本発明は、多くの運転者がその操作に慣れた変速装置を搭載したハイブリッド自動車を提供することを目的とする。

#### 【0 0 1 0】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のハイブリッド自動車は、内燃機関（１）の出力軸と車軸を駆動するプロペラ軸（４）との間に、トルク・コンバータ（２）および多段変速機（３）を動力伝達系に対して直列に接続する。すなわち、内燃機関（１）の出力軸にトルク・コンバータ（２）の入力軸を直結し、このトルク・コンバータ（２）の出力軸に多段変速機（３）の入力軸を接続し、この多段変速機（３）の出力軸にプロペラ軸（４）を接続する。上記括弧内の数字はあとから説明する実施例装置の図面参照数字である。これは本願発明の構成を理解しやすいように付すものであって、本願発明を実施例装置の構造に限定して理解するためのものではない。以下の説明においても同様である。

#### 【0 0 1 1】

そして本発明の装置では、このトルク・コンバータ（２）の出力軸側に電動発電機（５）の回転軸を結合するように構成する。この電動発電機（５）の界磁電流はプログラム制御回路（６）により制御され、この制御にしたがって電動発電機（５）は電動機または発電機として作用する。電動機として作用しているモードでは車載の電池（７）から電気エネルギーを受けて、トルク・コンバータ（２）の出力軸側に回転動力を供給する。発電機として作用しているモードでは、トルク・コンバータ（２）の出力軸側から、あるいは多段変速機３を介してプロペラ軸（４）から回転動力を受け、動力エネルギーを電気エネルギーに変換し車載の電池（７）を充電するように作用する。

#### 【0 0 1 2】

この構成を利用して、トルク・コンバータ（２）に滑りが生じているときに、このトルク・コンバータ（２）の出力軸側に連結された電動発電機（５）は、この滑りを小さくするように作用させる。すなわち、トルク・コンバータ（２）の



出力軸側に車両の走行負荷がかかり、トルク・コンバータ（２）の入力軸に連結された内燃機関（１）がこの負荷に抗して回転を加速しているモードで滑りが生じているときには、上記プログラム制御回路（６）の制御により電動発電機（５）を電動機として作用させる。この電動機が発生する回転動力は車両に対して補助動力となり、このトルク・コンバータ（２）の出力軸、すなわちプロペラ軸（４）の回転を加速するように作用する。このときの電動発電機（５）に必要な電気エネルギーは車載の電池（７）から供給される。

#### 【 0 0 1 3 】

反対に、トルク・コンバータ（２）の出力軸の回転速度が入力軸の回転速度、すなわち内燃機関（１）の回転速度より大きくなり、エンジン・ブレーキのモードになって滑りが生じているときには、プログラム制御回路（６）は電動発電機（５）が発電機となるように制御する。この発電機は車両に対して電気制動の状態となり、回転エネルギーにより電気エネルギーを発生する。このときには電動発電機（５）により発電された電気エネルギーを車載の電池（７）に充電する。

#### 【 0 0 1 4 】

このような制御では、トルク・コンバータ（２）の入力軸の回転と出力軸の回転との間に回転速度差があっても、これはトルク・コンバータ（２）の内部ではほとんど機械的な抵抗となって作用しなくなるように制御することができる。すなわちトルク・コンバータ（２）の入力軸の回転と出力軸の回転との間に回転速度差があっても、トルク・コンバータ（２）の内部を介して伝達される動力は小さくなり、トルク・コンバータ（２）の内部では機械的な抵抗はほとんど発生しない状態に制御することができる。したがってトルク・コンバータ（２）の内部で生じる発熱は小さくなり、トルク・コンバータ（２）による動力エネルギーの損失は小さくなる。

#### 【 0 0 1 5 】

トルク・コンバータ（２）に滑りが発生しても、このような制御を実行することによりその滑りが小さくなる方向に、車両を電気動力を用いて加速する、または車両を電気制動させることにより減速させる制御を行うことができる。この制御は、トルク・コンバータ（２）の滑りが小さくなり、ロックアップされるまで

継続される。

#### 【0016】

すなわち本発明は、内燃機関（１）と、この内燃機関（１）の出力軸にその入力軸が連結されたトルク・コンバータ（２）と、このトルク・コンバータ（２）の出力軸に接続された多段変速機（３）と、電動発電機（５）と、電池（７）と、この電池（７）と前記電動発電機（５）との間に電気エネルギーを双方向に伝達する変換回路（８）と、この変換回路（８）を制御するプログラム制御回路（６）とを備えたハイブリッド自動車において、前記電動発電機（５）の回転軸は前記トルク・コンバータ（２）の出力軸側に連結され、前記プログラム制御回路（６）は、車両走行中における前記多段変速機（３）のシフト動作の過程で前記トルク・コンバータ（２）にすべりが生じる期間に前記電動発電機（５）が車軸に対して正または負のトルクを分担させる制御手段を含むことを特徴とする。

#### 【0017】

前記制御手段は、前記トルク・コンバータの出力軸の回転速度がその入力軸の回転速度より小さい状態の滑りが発生したことが検出されてからロック・アップまでの時間にわたり前記電動発電機を電動機として作用させる手段を含む構成とすることができる。これはハイブリッド自動車の補助加速のモードである。前記制御手段は、前記トルク・コンバータの出力軸の回転速度がその入力軸の回転速度より大きい状態の滑りが発生したことが検出されてからロック・アップまでの時間にわたり前記電動発電機を発電機として作用させる手段を含む構成とすることができる。これはハイブリッド自動車の回生制動のモードである。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

実施例図面を参照してさらに詳しく説明する。図１は本発明実施例装置のブロック構成図である。

#### 【0019】

内燃機関１の出力軸は、流体式のトルク・コンバータ２の入力軸に直結されている。このトルク・コンバータ２の出力軸は結合部９を介して多段変速機３の入力軸に固定的に連結される。多段変速機３には、その変速ギヤの組み合わせを機

械的に制御するアクチュエータ 31 と、このアクチュエータ 31 を電氣的に制御する変速機制御回路 32 を含む。変速機制御回路 32 はプログラム制御回路（ECU）である。

#### 【0020】

変速機制御回路 32 は、車速情報、エンジンの回転情報、アクセル・ペダルの操作情報その他を入力情報として、最適ギヤ比を判断し、アクチュエータ 31 はこの変速機制御回路 32 の制御出力にしたがって、多段変速機 3 の変速動作を機械的に制御する。このようなアクチュエータは広く知られている。多段変速機 3 は、この実施例では前進 4 段、後退 1 段のよく知られた標準的な変速機である。

#### 【0021】

またトルク・コンバータ 2 は流体を介して、入力軸（内燃機関側）と出力軸（変速機側）との間に双方向に回転動力を伝達する装置である。入力軸の回転と出力軸の回転との間に回転差があるときには、トルク伝達に伴いこの回転差を小さくするように作用し、回転差が所定値（所定割合）まで小さくなると、変速機制御回路 32 の制御にしたがって入力軸と出力軸とが機械的にロックアップされる。この構造もよく知られているので詳しい説明は省略する。またプロペラ軸 4 には車速センサが設けられ、さらにこの機構の各部には回転センサが設けられ、これらの回転センサが発生する回転情報は変速機制御回路 32 に取り込まれる。これらの回転センサおよび回転センサ出力の結線は図面が複雑になるので図面に記載することを省略する。

#### 【0022】

電動発電機 5 はこの実施例装置では三相交流の回転機である。電動発電機 5 は、界磁巻線に供給される三相交流の回転位相速度が機械的な回転速度より大きいときに電動機となり、三相交流の回転位相速度が機械的な回転速度より小さいときに発電機となる。この回転位相は各部の回転情報を入力情報とするプログラム制御回路 6 の制御にしたがって変換回路 8 で発生する。変換回路 8 の直流側端子は電池 7 に接続される。電池 7 は車載のニッケル水素電池である。変換回路 8 の構造およびその位相制御についても、ハイブリッド自動車の構造として広く知られているので、ここでは詳しい説明は省略する。

**【 0 0 2 3 】**

内燃機関 1 には燃料ポンプ 1 1 からガソリンまたはディーゼル燃料などの液体燃料が供給される。燃料ポンプ 1 1 はエンジン制御回路 1 2 により制御される。エンジン制御回路 1 2 にはアクセル・ペダル 1 3 の操作出力を取り込まれる。エンジン制御回路 1 2 、ハイブリッド自動車のエネルギー制御を行うプログラム制御回路 6 、および変速機の制御を行う変速機制御回路 3 2 は、一つの接続バス 1 4 により共通に接続されて相互に情報が共有されている。この構造もよく知られているのでここでは詳しい説明を省略する。

**【 0 0 2 4 】**

ここで本発明の特徴とする構造は、電動発電機 5 の回転軸がトルク・コンバータ 2 の出力軸側に接続されているところにある。この実施例装置の具体的構造としては、トルク・コンバータ 2 の出力軸に結合部 9 を設け、この結合部 9 で電動発電機 5 の回転軸がギヤを介してトルク・コンバータ 2 の出力軸に定常的に連結されるように構成されている。このギヤには内燃機関 1 の特性および電動発電機 5 の特性に対応して適当なギヤ比が設定される。またこの結合部 9 では、トルク・コンバータ 2 の出力軸が多段変速機 3 の入力軸に直結される。

**【 0 0 2 5 】**

さらに本発明の特徴とするところは、ハイブリッド動力を制御するプログラム制御回路 6 の制御にある。すなわち、車両走行中に多段変速機 3 のシフト動作が実行されるタイミングで、変速機制御回路 3 2 の制御にしたがって、トルク・コンバータ 2 のロックアップが解除される。そして同じく変速機制御回路 3 2 およびアクチュエータ 3 1 の制御により、多段変速機 3 に新たなギヤ比が設定される。新たに設定された多段変速機 3 のギヤにより車両を加速または減速するとき、トルク・コンバータ 2 に滑りが生じる状態となる。プログラム制御回路 6 は回転センサ（上述のとおり図面では省略）出力からこの滑りを検出すると、電動発電機 5 を補助加速または回生制動のモードに設定する。

**【 0 0 2 6 】**

すなわち、トルク・コンバータ 2 の出力軸の回転速度がその入力軸（内燃機関 1 の出力軸）の回転速度より小さい状態の滑りが発生したことが検出されると、

電動発電機 5 を電動機として制御し、車両を補助加速のモードとする。この方向の滑りは、一般に多段変速機 3 がシフトアップされ、内燃機関 1 による加速が行われているときに発生する。本発明の装置では、このとき車両はあわせて電気動力によっても加速される状態となり、トルク・コンバータ 2 に発生している滑りは小さくなる方向に制御されることになる。トルク・コンバータ 2 に発生している滑りが所定の小さい値になったとき、変速機制御回路 32 の制御によりロックアップが行われ、トルク・コンバータ 2 の入力軸および出力軸は相互に機械的に連結された状態となる。この時点でこの補助加速のモードは中止される。

#### 【0027】

また、多段変速機 3 の変速動作の過程で、トルク・コンバータ 2 の出力軸の回転速度がその入力軸（内燃機関 1 の出力軸）の回転速度より大きい状態の滑りが発生したときには、電動発電機 5 は発電機として制御される。これにより車両は電気制動、すなわち発電が行われ発生した電気エネルギーは電池 7 に回収される回生制動モードとなる。これにより車両は減速され、トルク・コンバータ 2 に発生している滑りは小さくなってゆく。この滑りが所定の小さい値になったとき、変速機制御回路 32 の制御によりロックアップが実行され、トルク・コンバータ 2 の入力軸および出力軸は相互に機械的に連結された状態となる。ロックアップが実行された後の制御については、一般のハイブリッド自動車の制御と同等である。

#### 【0028】

図 2 はこの動作を説明する、本発明実施例装置の特徴ある動作を説明する制御フローチャートである。本発明の装置は、トルク・コンバータ 2 を介して車両を加速するあるいは減速し、トルク・コンバータ 2 に滑りが生じている期間以外の動作については、一般のハイブリッド自動車の動作と異なるところはない。

#### 【0029】

この制御により、トルク・コンバータ 2 に滑りが発生している期間にわたり、電動発電機 5 が補助動力を発生し、あるいは補助制動力を発生する。この補助動力あるいは補助制動力により車両は加速または減速されるから、トルク・コンバータ 2 がロックアップされるまでの時間が短くなる。また、トルク・コンバータ

2 に滑りが発生している期間に、内燃機関 1 から発生する駆動力または内燃機関 1 でエンジン・ブレーキとして消費される制動力は相応に小さくなる。したがってトルク・コンバータ 2 の内部を通過する動力エネルギーは小さくなり、トルク・コンバータ 2 による発熱、すなわちトルク・コンバータ 2 によるエネルギーの消耗を小さくすることができる。

### 【 0 0 3 0 】

#### 【発明の効果】

本発明により、車両の動力系にトルク・コンバータを用いても、トルク・コンバータにおける動力エネルギーの損失が少ないハイブリッド自動車を提供することができる。本発明により、自動車の運転性能、すなわちドライバビリティを改善することができる。本発明により、従来から実績のある変速装置が装備され、運転者が運転操作に慣れた形態のハイブリッド自動車を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明実施例装置のブロック構成図。

##### 【図 2】

本発明実施例装置の要部制御フローチャート。

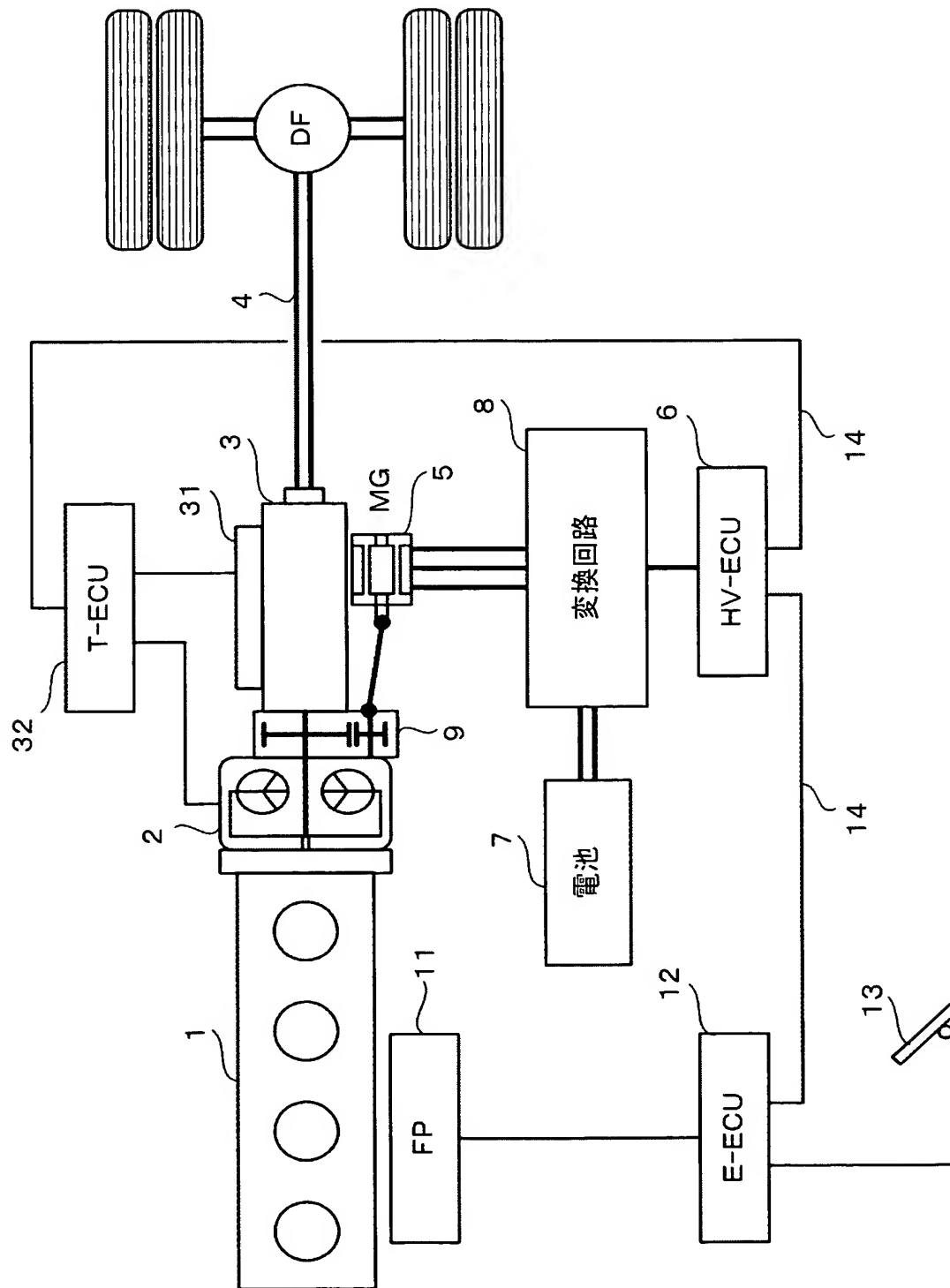
#### 【符号の説明】

- 1 内燃機関（ディーゼル機関）
- 2 トルク・コンバータ
- 3 多段変速機
- 4 プロペラ軸
- 5 電動発電機
- 6 プログラム制御回路
- 7 電池
- 8 変換回路
- 9 結合部
- 11 燃料ポンプ
- 12 エンジン制御回路

- 1 3 アクセル・ペダル
- 1 4 接続バス
- 3 1 アクチュエータ
- 3 2 変速機制御回路

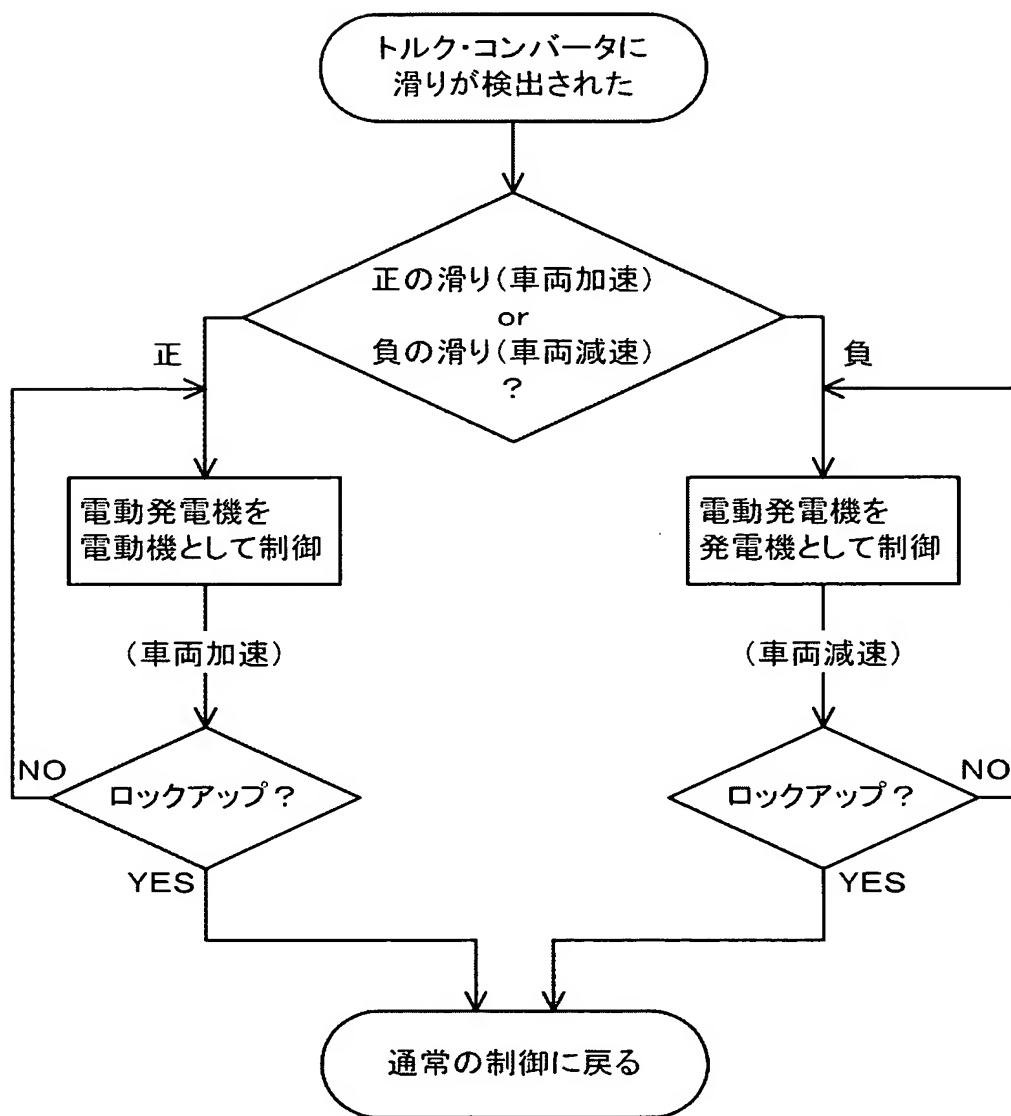
【書類名】 図面

【図 1】





【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トルク・コンバータと多段変速機を組み合わせた変速装置を利用するハイブリッド自動車を提供する。トルク・コンバータで生じる滑りによる動力エネルギーの損失を小さくする。実績のある変速装置をハイブリッド自動車にも適用できるように構成する。

【解決手段】 内燃機関出力軸に連結されたトルク・コンバータの出力軸に、ハイブリッド自動車の電動発電機の回転軸を連結する。そして変速制御に伴いトルク・コンバータに滑りが発生している期間にわたり、電動発電機を電動機として、あるいは発電機として制御し、車両の加速または減速を補助制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 7 7 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 4 6 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

氏 名

日野自動車株式会社